

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Juni 2001 (21.06.2001)

PCT

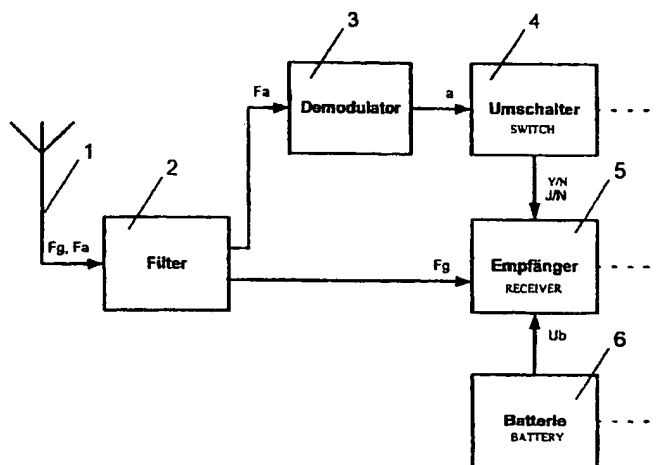
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/45280 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H04B 1/16 (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): REINER, Robert
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/04283 [DE/DE]; Pappelstrasse 18, 85579 Neubiberg (DE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 1. Dezember 2000 (01.12.2000) (74) Anwalt: EPPING HERMANN & FISCHER GBR;
Postfach 12 10 26, 80034 München (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): BR, CN, IN, JP, KR,
MX, RU, UA, US.
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
(30) Angaben zur Priorität: 99125116.6 16. Dezember 1999 (16.12.1999) EP (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): INFINEON TECHNOLOGIES AG [DE/DE]; St.-
Martin-Strasse 53, 81669 München (DE). Veröffentlicht:
— Mit internationalem Recherchenbericht.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE WITH AN OPERATIVE MODE AND AN ENERGY-SAVING STANDBY MODE, AND
METHOD FOR SWITCHING BETWEEN THESE TWO MODES

(54) Bezeichnung: ELEKTRONISCHES GERÄT MIT EINEM BETRIEBSMODUS UND EINEM ENERGIESPARENDEN RU-
HEMODUS UND VERFAHREN ZUM UMSCHALTEN ZWISCHEN BEIDEN MODI



(57) Abstract: The invention relates to an electronic device with an operative mode and an energy-saving standby mode that comprises an antenna element (1) at the input side for receiving an information-carrying signal, a receiver (5) for processing the basic information impressed on said signal, a voltage supplier (6) for providing the supply voltage required for the operation of the device and a switch unit (4) for switching between the operation mode and the standby mode. The aim of the invention is to reduce the power consumption of such an electronic device while making sure that the system reliably and quickly switches from the energy-saving standby mode to the operative mode in line with demand. To this end, the information-carrying signal comprises a plurality of modulated frequency ranges (Fg, Fa) at least one frequency range (Fg) of which is destined for the basic information (g) to be processed by the receiver (5) and the other frequency range (Fa) contains a wake-up information (a) for controlling the switch unit (4).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Um bei einem elektronischen Gerät mit einem Betriebsmodus und einem energiesparenden Ruhemodus, umfassend ein eingangsseitiges Antennenelement (1) zur Aufnahme eines informationstragenden Signals, eine Empfangseinheit (5) zur Verarbeitung der dem Signal aufgeprägten Grundinformation, eine Spannungsversorgungseinheit (6) zur Bereitstellung der für den Betrieb erforderlichen Versorgungsspannung sowie eine Umschalteneinheit (4) zum Umschalten zwischen dem Betriebsmodus und dem Ruhemodus, einerseits den Stromverbrauch im Ruhemodus minimal zu halten, und andererseits ein zuverlässiges Umschalten von dem energiesparenden Ruhemodus in den Betriebsmodus bedarfsgerecht und schnell sicherzustellen, wird vorgeschlagen, daß das informationstragende Signal mehrere modulierte Frequenzbereiche (Fg, Fa) umfaßt, von denen mindestens ein Frequenzbereich (Fg) für die von der Empfangseinheit (5) zu verarbeitenden Grundinformation (g) vorgesehen ist und der andere Frequenzbereich (Fa) zur Ansteuerung der Umschalteneinheit (4) eine Aufweckinformation (a) beinhaltet.

Beschreibung

**Elektronisches Gerät mit einem Betriebsmodus und einem
energiesparenden Ruhemodus und Verfahren zum Umschalten
5 zwischen beiden Modi**

Die Erfindung betrifft ein elektronisches Gerät mit einem
Betriebsmodus und einem energiesparenden Ruhemodus gemäß dem
Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum
10 Umschalten zwischen beiden Modi gemäß dem Oberbegriff des
Anspruchs 10.

Das Einsatzgebiet der vorliegenden Erfindung erstreckt sich
vorzugsweise auf Empfänger (Receiver) und Sender/Empfänger
15 (Transceiver) deren Spannungsversorgung über eine Batterie
erfolgt. Um eine rasche Batterieerschöpfung bei diesen
Geräten zu vermeiden, kommen Mittel und Verfahren zur
Energieeinsparung zur Anwendung. Zur Einsparung elektrischer
Energie in Zuständen, bei denen der Betrieb des
20 elektronischen Gerätes nicht erforderlich ist, kann dieses
vom normalen Betriebsmodus in einen energiesparenden
Ruhemodus - dem sogenannten Standbybetrieb - versetzt werden.
Hierbei werden meist all diejenigen Teile des Gerätes
abgeschaltet, die einen hohen Stromverbrauch verursachen.
25 Lediglich Teile zum Wiedereinschalten in den Betriebsmodus
bleiben aktiv. Das Wiedereinschalten erfolgt meist
automatisch durch Erkennen eines gültigen externen Signals.
Hierdurch wird der Stromverbrauch des elektronischen Gerätes
insgesamt drastisch reduziert. Da bei den batteriebetriebenen
30 elektronischen Geräten die Zeit des Ruhemodus in der Regel um
ein Vielfaches länger ist als die Zeit des Betriebsmodus, ist
es wünschenswert, wenn das Gerät einen sehr sparsamen
Stromverbrauch im Ruhemodus besitzt, um die Nutzungszeit der
Batterie insoweit zu maximieren.

35

Aus der EP 0 554 386 B1 ist ein gattungsgemäßes elektro-
nisches Gerät bekannt. Der Empfänger besteht aus einem

eingangsseitigen Antennenelement zur Aufnahme eines informationstragenden Signals, hier in Form eines HF-Radiosignals.

- 5 Der Begriff Antennenelement ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung als eingangsseitiges Element des elektronischen Gerätes definiert, das eine Strahlungsenergie in leitungs-
- 10 geführte Energie für die Empfangseinheit umwandelt. Als Strahlungsenergie können prinzipiell Funkwellen, Mikrowellen, Lichtwellen oder Wellen eines anderen zum Transport einer Information geeigneten Frequenzspektrums durch das Antennenelement aufgenommen werden. Daher kann das "Antennenelement" beispielsweise auch ein Photoelement sein, um insoweit Lichtwellen aufzunehmen. Sollte eingangsseitig
- 15 bereits eine leitungsgeführte Energie zur Verfügung stehen, so kann auch auf das Antennenelement unter Ersatz durch eine geeignete Schnittstelle - beispielsweise durch eine Buchsenanordnung - gänzlich verzichtet werden.
- 20 Beim vorstehenden Empfänger umfaßt eine dem Antennenelement nachgeschaltete Empfangseinheit einen Demodulator zur Rückgewinnung des NF-Radiosignals als aufgeprägte Grundinformation aus dem diese Information tragenden und insoweit modulierten HF-Signal entsprechend dem senderseitig
- 25 angewendeten Modulationsverfahren. Eine optische Anzeige für die Betriebsparameter, diverse Bedienelemente zur manuellen Einstellung des Empfängers sowie ein Lautsprecher zur Abstrahlung des NF-Radiosignals werden in ihrem Zusammenwirken von einer zentralen Steuerung kontrolliert.
- 30 Als Spannungsversorgungseinheit zur Bereitstellung der für den Betrieb des Empfängers erforderlichen Versorgungsspannung ist eine Batterie vorgesehen. Um eine lange Lebensdauer der Batterie zu erzielen, weist der Empfänger einen Betriebsmodus und einen Ruhemodus auf. In der zentralen Steuerung sind
- 35 Umschaltmittel zum Umschalten zwischen beiden Modi integriert.

Das Umschalten vom Betriebsmodus in den Ruhemodus erfolgt automatisch bei Vorhandensein eines Rauschabschaltungs-
signals. Im Ruhemodus ist der Empfänger nicht betriebsbereit.
Das Aufwecken aus dem Ruhemodus erfolgt durch periodisches
5 Einschalten des Betriebsmodus in festgelegten Zeitabständen.
Zu diesem Zwecke läuft im Ruhemodus ein Zeitgeber mit
möglichst geringem Energieverbrauch. Ist der Empfänger
empfangsbereit, so prüft die Steuerung möglichst schnell, ob
eingangsseitig ein gültiges HF-Radiosignal empfangen wird.
10 Ist stattdessen ein Rauschabschaltungssignal vorhanden, so
kehrt der Empfänger wieder in den Ruhemodus zurück. Dieses
Verfahren weist den Nachteil auf, daß durch das probeweise
und oft erfolglose zeitablaufgesteuerte Einschalten des
Betriebsmodus ein recht hoher Stromverbrauch stattfindet. Es
15 wird gleichwohl versucht den Stromverbrauch dadurch zu
minimieren, daß ein möglichst schnelles Erkennen des
eingangsseitig anliegenden Signals erfolgt, um erforder-
lichenfalls möglichst rasch wieder in den energiesparenden
Ruhemodus zurückkehren zu können. Bei diesem Verfahren kann
20 bei nicht kontinuierlicher, d.h. gepulster, Informations-
übertragung weiterhin das Problem auftreten, daß der Sender
während einer Zeit sendet, in welcher der Empfänger nicht
betriebsbereit ist, so daß der Empfänger das informations-
tragende Signal nicht zuverlässig aufnehmen kann. Um dieses
25 Problem auszuschließen ist es erforderlich, daß entweder der
Sender lange genug sendet, oder daß die Zeitabstände des
Aufweckens an die gesendete Pulslänge angepaßt sind.

Allgemein bekannt ist auch ein Verfahren zum Aufwecken aus
30 dem Ruhemodus, bei dem die vorstehend diskutierten Probleme
dadurch vermieden werden, daß eine ständige Betriebs-
bereitschaft des elektronischen Gerätes sichergestellt ist,
allerdings in einem Ruhemodus mit eingeschränkter
Funktionalität. Im Ruhemodus werden hierbei Schaltungs-
35 bestandteile mit hohem Stromverbrauch abgeschaltet. Es werden
nur solche Schaltungsbestandteile unter Betrieb gehalten, die
zur Zustandsüberwachung von eingangsseitigen Einrichtungen -

wie Empfänger, Sensoren, Detektoren - dienen. Auf diese Weise kann festgestellt werden, wann wieder Bedarf des Anschaltens der übrigen Schaltungsbestandteile mit hohem Stromverbrauch besteht, um ein Aufwecken aus dem Ruhemodus in den

5 Betriebsmodus auszulösen.

Beispielsweise kann bei einem Empfänger die Empfindlichkeit im Ruhemodus herabgesetzt werden. Der Empfänger kann dann nur grob zwischen systemeigenen und fremden Signalen

10 unterscheiden, verbraucht hierbei jedoch weniger Strom. Sobald ein Signal eintrifft, daß die Selektion zur Beibehaltung des Ruhemodus überwindet, geht der Empfänger voll oder teilweise in Betrieb, um die Gültigkeit des Signals zu überprüfen. Bei diesem Verfahren kann gegenüber der

15 eingangs geschilderten Methode die Signalabgabe vom Sender zwar gepulst erfolgen; andererseits ist der Stromverbrauch wegen der hier notwendigen permanent aktiven Schaltungsbestandteile jedoch in der Regel höher. Dabei sind wegen der herabgesetzten Empfindlichkeit auch Störungen nur schwer von

20 systemeigenen Signalen zu unterscheiden, was zu ungünstigen Wechseln in den Betriebsmodus führt. Daraus resultiert ein nachteilig erhöhter Energieverbrauch.

Es ist die Aufgabe der Erfindung ein elektronisches Gerät mit

25 einem Betriebsmodus und einem energiesparenden Ruhemodus dahingehend weiter zu verbessern, daß einerseits der Stromverbrauch im Ruhemodus minimal ist, und daß andererseits ein zuverlässiges Umschalten von dem energiesparenden Ruhemodus in den Betriebsmodus bedarfsgerecht und schnell

30 sichergestellt ist.

Die Aufgabe wird ausgehend von einem elektronischen Gerät mit einem Betriebsmodus und einem energiesparenden Ruhemodus gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 in Verbindung mit

35 dessen kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Bezüglich eines Verfahrens zum Umschalten von einem energiesparenden Ruhemodus in einen Betriebsmodus wird die Aufgabe durch den

unabhängigen Anspruch 13 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Die Erfindung schließt bezüglich des elektronischen Gerätes
5 mit Betriebsmodus und Ruhemodus die technische Lehre ein, daß das eingehende informationstragende Signal mehrere modulierte Frequenzbereiche (Fg, Fa) umfaßt, von denen mindestens ein Frequenzbereich (Fg) für die von einer Empfangseinheit zu verarbeitenden Grundinformation (g) vorgesehen ist und der
10 andere Frequenzbereich (Fa) zur Ansteuerung einer Umschalt- ein- einheit zum Umschalten zwischen dem Betriebsmodus und dem Ruhemodus eine Aufweckinformation (a) beinhaltet.

Diese Lösung bietet den Vorteil, daß zur Umsetzung der
15 Aufweckfunktion ein separater, von der Übertragung der Grundinformation (g) - beispielsweise einer Sprachinformation - abgetrennter Frequenzbereich (Fa) allein zur Verfügung steht, was ein bedarfsgerechtes Aufwecken mit einer starken systemeigenen Aufweckinformation (a) gewährleistet. Der
20 Datenaustausch mit dem Sender kann kontinuierlich erfolgen, wodurch kein Informationsverlust auftritt und wodurch es auch möglich ist bei einem Transceiver ein sogenanntes Backscatterverfahren zum Rücksenden von Informationen einzusetzen, was zusätzlich Sendeleistung einspart. Es
25 brauchen komplizierte Gültigkeitstest des Inhalts des gesamten informationstragenden Signals im Betriebsmodus nicht durchgeführt werden, was die Aufweckzeit darüber hinaus auch verkürzt. Da sich der separate, die Aufweckinformation (a) bein- haltende Frequenzbereich (Fa) passiv aus dem eingehenden
30 informationstragenden Signal filtern läßt, ist im Ruhemodus der Stromverbrauch minimal. Es sind zur Erkennung des Signals somit keine oder wenig aktiven stromzehrenden Schaltungs- bestandteile erforderlich.

35 Insbesondere kann der letztgenannte Vorteil schaltungs- technisch dadurch umgesetzt werden, daß eine der Antennen- einheit nachgeschaltete Filtereinheit den Frequenzbereich

(Fa) für die Aufweckinformation (a) von dem informations-
tragenden Signal abtrennt und einer passiven
Demodulationseinheit zur Demodulation der Aufweckinformation
(a) zuführt, welche die Umschalteinheit schließlich
5 ansteuert.

Eine weitere die Erfindung verbessernde Maßnahme besteht
darin, daß ein einziges Filterelement sowohl zur
Frequenzfilterung für den Frequenzbereich (Fg) der
10 Grundinformation (g) als auch zur Frequenzfilterung für den
Frequenzbereich (Fa) der Aufweckinformation (a) verwendet
werden kann, um insoweit den schaltungstechnischen
Bauteileaufwand zu minimieren. Dabei ist das Filterelement
vorzugsweise nach Art eines SAW-Filters (SAW: Surface
15 Acoustic Waves) ausgebildet, der sich bekanntlich mit hoher
Reproduktionsgenauigkeit und Stabilität herstellen läßt. Die
Integration der Frequenzfilterung in einem einzigen Bauteil
ist mit dem SAW-Filter deshalb auch von Vorteil, weil sich
hier der Amplitudengang und der Phasengang unabhängig
20 voneinander dimensionieren lassen. Das eröffnet die
Möglichkeit, daß die in dem Empfänger angewendeten
schmalbandigen Bandpaßfilter gegebenenfalls in einfacher
Weise mit Dispersionsfiltern kombiniert werden können.

25 In diesem Zusammenhang sieht eine weitere Verbesserung der
Erfindung vor, daß zur Überhöhung der Impulse der Frequenz-
bereich (Fa) der Aufweckinformation (a) mittels
Chirpkompression bearbeitet ist. Die allgemein im Stand der
Technik bekannte Chirpkompression bedient sich eines
30 Impulses, dessen Trägerfrequenz während des Impulses
definiert ansteigt oder abfällt. Dieser Impuls wird mit
maximal erlaubter Leistung vom Sender über eine relativ lange
Zeit abgestrahlt. Auf der Empfängerseite durchläuft dieser
Impuls das SAW-Filterelement mit einem passiven
35 Kompressionsfilter, das für verschiedenen Frequenzen
unterschiedliche Laufzeiten besitzt. Somit konzentriert sich
die empfangene Leistung in einer relativ kurzen Zeitspanne,

wodurch sich die Amplitude erhöht. Diese Überhöhung der Impulse des Frequenzbereichs (F_a) der Aufweckinformation (a) durch die Chirpkompression schafft eine Verbesserung der Störanfälligkeit für die Aufweckfunktion und eine

5 Verringerung der Fehlerrate, da das eingehende informationstragende Signal nicht nur nach der Frequenz sondern auch entsprechend der Chirp-Funktion selektiert werden kann. Die mit der Chirptechnik mögliche Verbesserung des Signal/Rauschverhältnisses kann auch wahlweise zur

10 Verringerung der Sendeleistung bzw. zur Vergrößerung von Reichweite und Störabstand genutzt werden.

Eine weitere die Erfindung hinsichtlich einer zuverlässigen passiven Erkennung des Aufwecksignals verbessernde Maßnahme

15 sieht vor, daß die Aufweckinformation (a) als Impulsfolge (Burst) moduliert ist. Diese Maßnahme kann unabhängig von der vorstehend erläuterten Chirpkompression erfolgen und stellt ebenfalls eine Möglichkeit zur Unterscheidung von Störungen dar. Insbesondere kann zur Unterscheidung zwischen Störungen

20 und systemeigenen Signalen die Aufweckinformation (a) eine frequenzmodulierte Impulsfolge sein, wobei die passive Demodulationseinheit in einfacher Weise nach Art eines passiven auf die Impulsfolgenfrequenz abgestimmten Schwingkreises aufgebaut sein kann, um die Impulsfolge

25 auszufiltern. Dabei liegt in der Art der Modulation - hier also in der Frequenz der Impulsfolge - das Kennzeichen, um das systemeigene Signal zuverlässig von den Störungen zu unterscheiden.

30 Die Erfindung läßt es zu, für beide Frequenzbereiche (F_a , F_g) je ein geeignetes den standardisierten Zulassungsbedingungen unterliegendes Frequenzband auszuwählen. So kann der die Aufweckinformation (a) beinhaltende Frequenzbereich (F_a) vorteilhafter Weise in dem allgemein nutzbaren Frequenzband

35 der Bandbreite von 869,4 bis 869,65 MHz liegen. Über dieses Frequenzband sind nach CEPT/ERC/REC 70-03 kurze Impulse mit relativ hoher Leistung vom bis zu ERP = 500 mW als

Aufweckinformation (a) übertragbar. Die dabei geforderte Begrenzung des zulässigen Tastverhältnisses auf 360 s in 1 h wirkt sich bei der Aufweckfunktionalität des Empfängers nicht nachteilig aus.

5

Der die Grundinformation (g) beinhaltende Frequenzbereich (Fg) kann vorteilhafter Weise in der Bandbreite von 869,7 MHz bis 870,0 MHz als Frequenzband zur Übertragung mit geringer Sendeleistung bis zu ERP = 5 mW liegen, da der aus dem
10 Ruhemodus in den normalen Betriebsmodus versetzte Empfänger eine größere Empfindlichkeit bietet. In diesem Frequenzband ist ein Senden im Dauerbetrieb zugelassen.

Weitere die Erfindung verbessernde Maßnahmen sind in den
15 abhängigen Ansprüchen angegeben oder werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigt:

20

Figur 1 ein Blockschaltbild einer Anordnung zum Umschalten von einem energiesparenden Ruhemodus in einen Betriebsmodus bei einem Empfänger und

25 Figur 2 ein Zustandsdiagramm zur Darstellung der Funktionsweise für das Umschalten zwischen den Modi mit einer Anordnung nach Figur 1.

30 Der Empfänger besitzt gemäß Figur 1 eingangsseitig ein Antennenelement 1 über das ein informationstragendes Signal in Form eines modulierten HF-Signals aufgenommen wird. Das informationstragende Signal umfaßt zwei modulierte Frequenzbereiche (Fg, Fa), von denen ein Frequenzbereich (Fg) für die
35 Grundinformation (g), beispielsweise ein auf die HF-Trägerfrequenz modulierte NF-Signal (Sprache), vorgesehen ist. Der andere Frequenzbereich (Fa) beinhaltet eine

Aufweckinformation (a) die vom Sender abgestrahlt wird, um den Empfänger von einem Ruhemodus in einen Betriebsmodus zu schalten, damit eine Grundinformation (g) nachfolgend empfangen und verarbeitet werden kann.

5

Zunächst trennt eine der Antenneneinheit 1 nachgeschaltete Filtereinheit 2 den Frequenzbereich (Fa) für die Aufweckinformation (a) von dem eingehenden informationstragenden Signal ab. Die Filtereinheit 2 ist nach Art eines SAW-Filters
10 ausgebildet, wobei im Frequenzbereich (Fa) die Aufweckinformation (a) mittels Chirpimpulsen moduliert ist und vom Filterelement 2 entsprechend ausgewertet wird. Die Aufweckinformation (a) kann hier im Frequenzbereich (Fa) als Impulsfolge (Burst) vorliegen.

15

Die im abgetrennten Frequenzbereich (Fa) enthaltene Impulsfolge wird einer dem Filterelement 2 nachgeschalteten passiven Demodulationseinheit 3 zur Demodulation der Aufweckinformation (a) zugeführt. Die passive Demodulationseinheit 3
20 ist nach Art eines passiven auf die Impulsfolgenfrequenz abgestimmten Schwingkreises aufgebaut, um die die Aufweckinformation (a) beinhaltende Impulsfolge aus dem Frequenzbereich (Fa) auszufiltern.

25 Die so gewonnene Aufweckinformation (a) geht einer Umschalteinheit 4 zu. Die Umschalteinheit 4 schaltet bei eingangsseitig anliegender Aufweckinformation (a) eine Empfangseinheit 5 und gegebenenfalls weitere Bestandteile des Empfängers (Strichlinie) in Betrieb. Jetzt ist die
30 Empfangseinheit 5 in der Lage die nachfolgende Grundinformation (g) aus dem Frequenzbereiches (Fg) zu selektieren, die ihr vom Filterelement 2 aus zur Verfügung gestellt wird.

35 Für den Empfänger ist eine Spannungsversorgungseinheit 6 in Form einer Batterie vorgesehen. Die Spannungsversorgungseinheit 6 versorgt die Empfangseinheit 5 und gegebenenfalls

10

weitere Bestandteile des Empfängers (Strichlinie) mit der erforderlichen Versorgungsspannung.

Da die Umschalteinheit 4 zum Umschalten zwischen dem Betriebsmodus und dem Ruhemodus dient, werden die Empfangseinheit 5 und gegebenenfalls weitere aktive Bestandteile dann wieder in den Ruhemodus versetzt, wenn eine Aufweckinformation (a) nicht vorliegt, oder wenn eine konkrete Information zum Einschalten des Ruhemodus von der Empfangseinheit 5 oder nachfolgenden Logikschaltungen vorgegeben wird.

Die vorstehend beschriebene Anordnung zum Umschalten vom energiesparenden Ruhemodus in den Betriebsmodus besitzt im Ganzen betrachtet die folgende Funktionsweise.

Zunächst wird ein informationstragendes Signal mit mehreren modulierten Frequenzbereichen (Fg, Fa) empfangen. Daraufhin wird das Signal hinsichtlich des Frequenzbereiches (Fg) für eine Grundinformation (g) und des Frequenzbereiches (Fa) für eine Aufweckinformation (a) gefiltert. Anschließend erfolgt ein Demodulieren des Frequenzbereiches (Fa) zur Gewinnung der Aufweckinformation (a). Das Aufwecken aus dem Ruhemodus in den Betriebsmodus geschieht dann, wenn im Frequenzbereich (Fa) eine Aufweckinformation (a) enthalten ist. Anschließend kann die Grundinformation (g), die in dem Frequenzbereiches (Fg) enthalten ist in geeigneter Weise verarbeitet werden. Anderenfalls wird der Ruhemodus solange beibehalten, solange im Frequenzbereich (Fa) eine Aufweckinformation (a) nicht enthalten ist.

Gemäß Figur 2 befindet sich die Schaltung in einem ersten Zustand im stromsparenden Ruhemodus. Hierbei wird der Frequenzbereiches (Fa) unter minimalem Stromverbrauch mittels vorzugsweise passiver Bauelemente hinsichtlich des Vorhandenseins einer Aufweckinformation (a) überwacht. Für den Übergang in den Betriebsmodus als einen zweiten

- Schaltungszustand ist das Vorhandensein der Aufweckinformation a erforderlich. Im Betriebsmodus 1 wird nun die Aufweckinformation unter geringem Stromverbrauch auf ihre Gültigkeit überprüft. Der geringe Stromverbrauch resultiert ebenfalls aus der Verwendung meist passiver Bauelemente für diesen Prüfvorgang. Ist die Aufweckinformation a nicht gültig, so geht die Schaltung wieder in den Zustand des Ruhemodus über; anderenfalls erfolgt ein Übergang in den Betriebsmodus 2 als einen dritten Schaltungszustand. Im Betriebsmodus 2 wird als Vollbetriebsmodus unter regulärem Stromverbrauch der Schaltung der Frequenzbereich (Fg) empfangen und die darin enthaltene Grundinformation (g) nach Demodulation verarbeitet. Gegebenenfalls kann auch ein Senden einer Rückantwort mittels hierfür vorgesehener Schaltungsbestandteile erfolgen. Nachdem die Grundinformation g verarbeitet ist bzw. der Informationsaustausch beendet ist, wird erneut der erste Schaltungszustand des stromsparenden Ruhemodus eingenommen.
- Die Erfindung beschränkt sich nicht allein auf das vorstehend beschriebene bevorzugte Ausführungsbeispiel. Vielmehr sind eine Anzahl von Varianten denkbar, die auch bei grundsätzlich anders gearteter Ausführung von der beanspruchten Erfindung Gebrauch machen. Insbesondere ist die Erfindung nicht allein auf einen Empfänger der vorstehend beschriebenen Art anwendbar, sondern allgemein auf alle elektronischen Geräte, bei denen eine Funktion des Umschaltens von einem energiesparenden Ruhemodus in einen Betriebsmodus realisiert werden soll. Es ist ebenfalls denkbar die Erfindung nicht nur auf batteriebetriebene sondern auch auf netzbetriebene elektronische Geräte - mit einer Spannungsversorgung über beispielsweise ein Bussystem - anzuwenden, um insoweit den Stromverbrauch im Ruhemodus zu reduzieren. Weiterhin kann das Umschaltens von einem energiesparenden Ruhemodus in einen (Voll-) Betriebsmodus auch unter Durchlauf von Zwischenmodi - beispielsweise einem Informationsgültigkeitsprüfmodus - erfolgen.

Patentansprüche

**Elektronisches Gerät mit einem Betriebsmodus und einem
energiesparenden Ruhemodus und Verfahren zum Umschalten
5 zwischen beiden Modi**

1. Elektronisches Gerät mit einem Betriebsmodus und einem
energiesparenden Ruhemodus, umfassend ein eingangsseitiges
Antennenelement (1) zur Aufnahme eines informationstragenden
10 Signals, eine Empfangseinheit (5) zur Verarbeitung der dem
Signal aufgeprägten Grundinformation, eine Spannungs-
versorgungseinheit (6) zur Bereitstellung der für den Betrieb
erforderlichen Versorgungsspannung sowie eine Umschalteinheit
(4) zum Umschalten zwischen dem Betriebsmodus und dem
15 Ruhemodus,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß das informationstragende Signal mehrere modulierte
Frequenzbereiche (Fg, Fa) umfaßt, von denen mindestens ein
Frequenzbereich (Fg) für die von der Empfangseinheit (5) zu
20 verarbeitenden Grundinformation (g) vorgesehen ist und der
andere Frequenzbereich (Fa) zur Ansteuerung der Umschalt-
einheit (4) eine Aufweckinformation (a) beinhaltet.

2. Elektronisches Gerät nach Anspruch 1,
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß eine der Antenneneinheit (1) nachgeschaltete Filter-
einheit (2) den Frequenzbereich (Fa) für die Aufweck-
information (a) von dem informationstragenden Signal abtrennt
und einer möglichst passiven Demodulationseinheit (3) zur
30 Demodulation der Aufweckinformation (a) zuführt, welche die
Umschalteinheit (4) ansteuert.

3. Elektronisches Gerät nach Anspruch 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
35 daß das Filterelement (2) sowohl zur Frequenzfilterung für
den Frequenzbereich (Fg) der Grundinformation (g) als auch

zur Frequenzfilterung für den Frequenzbereich (Fa) der Aufweckinformation (a) ausgebildet ist.

4. Elektronisches Gerät nach Anspruch 2,
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Filtereinheit (2) nach Art eines SAW-Filters
ausgebildet ist.
5. Elektronisches Gerät nach einem der vorstehenden
10 Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß zur Überhöhung der Impulse der Frequenzbereich (Fa) der
Aufweckinformation (a) mittels Chirpkompression bearbeitet
ist.
- 15 6. Elektronisches Gerät nach einem der vorstehenden
Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Aufweckinformation (a) in Form eines einzigen
20 Impulses oder als Impulsfolge (Burst) moduliert ist.
7. Elektronisches Gerät nach einem der vorstehenden
Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
25 daß zur Unterscheidung von Störungen die Aufweckinformation
(a) eine Impulsfolge ist, wobei die passive
Demodulationseinheit (3) nach Art eines passiven auf die
Impulsfolgenfrequenz abgestimmten Schwingkreises aufgebaut
ist, um die Impulsfolge auszufiltern.
- 30 8. Elektronisches Gerät nach einem der vorstehenden
Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Aufweckinformation (a) beinhaltende Frequenz-
35 bereich (Fa) in der Bandbreite von 869,4 bis 869,65 MHz als
genormtes allgemein nutzbares Frequenzband liegt.

9. Elektronisches Gerät nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der die Grundinformation (g) beinhaltende Frequenzbereich
5 (Fg) in der Bandbreite von 869,7 MHz bis 870,0 MHz als
genormtes Frequenzband zur Übertragung mit geringer
Sendeleistung liegt.
10. Elektronisches Gerät nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Spannungsversorgungseinheit (6) eine Einwegbatterie
oder ein Akkumulator ist.
- 15 11. Elektronisches Gerät nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ausgestaltung des Antennenelements (1) auf die Art
des verwendeten informationstragenden Signals abgestimmt
20 ist.
12. Elektronisches Gerät nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Antennenelement (1) als ein Dipol, als eine Spule,
25 als eine Kondensatorplatte oder als ein Photoelement
ausgebildet ist.
13. Verfahren zum Umschalten von einem energiesparenden
Ruhemodus in einen Betriebsmodus, insbesondere bei einem
30 elektronischen Gerät nach einem der vorstehenden Ansprüche,
umfassend die folgenden Schritte (Fig.2):
- Empfangen eines informationstragenden Signals mit mehreren
modulierten Frequenzbereichen (Fg, Fa),
- Filtern des Signals hinsichtlich des Frequenzbereiches (Fg)
35 für eine Grundinformation (g) und des Frequenzbereiches (Fa)
für eine Aufweckinformation (a),

- Demodulieren des Frequenzbereiches (Fa) zur Gewinnung der Aufweckinformation (a),
- Aufwecken aus dem Ruhemodus in den Betriebsmodus, wenn im Frequenzbereich (Fa) eine Aufweckinformation (a) enthalten ist und anschließendes Verarbeiten der Grundinformation (g),
5 die in dem Frequenzbereich (Fg) enthalten ist bzw. Beibehalten des Ruhemodus solange im Frequenzbereich (Fa) eine Aufweckinformation (a) nicht enthalten ist.

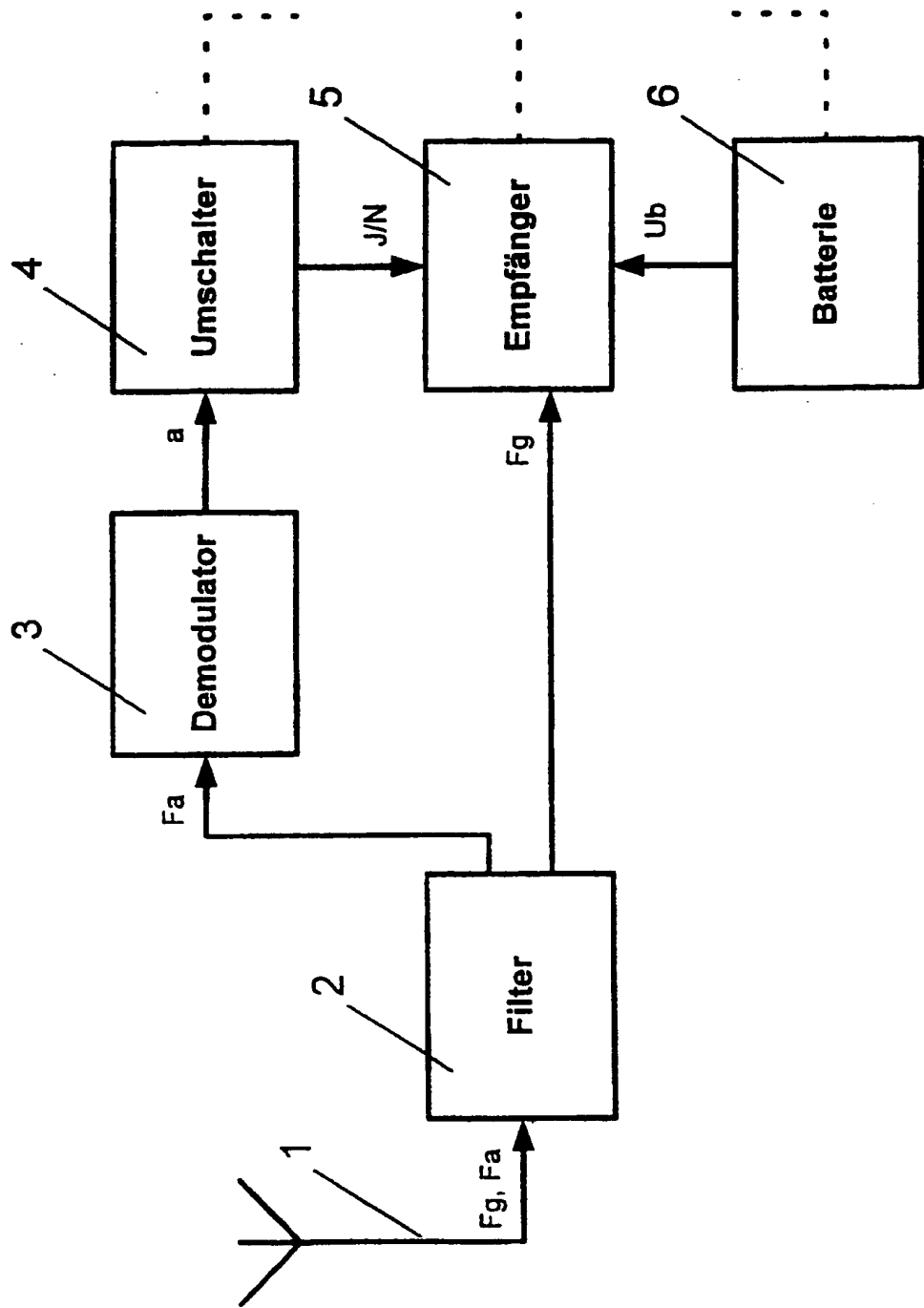
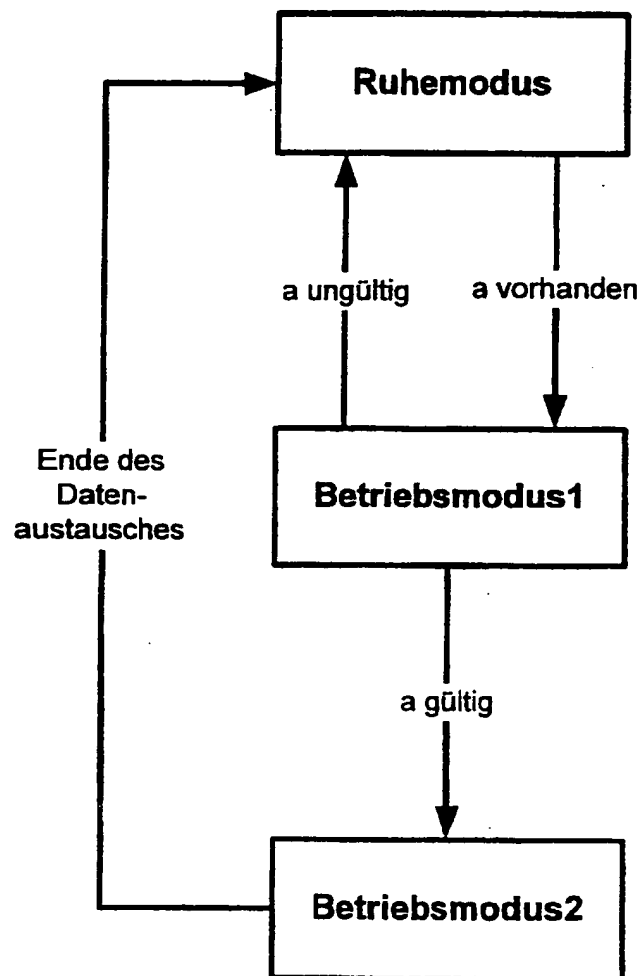


Fig. 1

Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. l. Application No
PCT/DE 00/04283

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04B1/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04B G08C H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 601 820 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 15 June 1994 (1994-06-15)	1,8-13
A	abstract column 2, line 43 -column 4, line 46 figure 1	2,5-7
A	EP 0 797 308 A (TSUBOCHI KAZUO) 24 September 1997 (1997-09-24) the whole document	1,2,4-13
A	US 5 790 946 A (ROTZOLL ROBERT R) 4 August 1998 (1998-08-04) abstract column 1, line 45 -column 5, line 30 figure 1 figure 3	1,2,7-13
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 March 2001

Date of mailing of the international search report

15/03/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lindhardt, U

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No

PCT/DE 00/04283

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 609 694 A (BOSCH GMBH ROBERT) 10 August 1994 (1994-08-10) the whole document -----	1,8-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/04283

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0601820 A	15-06-1994	JP 6177824 A DE 69320309 D DE 69320309 T US 5438701 A	24-06-1994 17-09-1998 11-02-1999 01-08-1995
EP 0797308 A	24-09-1997	JP 9261771 A KR 222482 B US 5995806 A	03-10-1997 01-10-1999 30-11-1999
US 5790946 A	04-08-1998	NONE	
EP 0609694 A	10-08-1994	DE 4303210 A DE 59408499 D	11-08-1994 26-08-1999

PCT/DE 00/04283

IPK 7 H04B1/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

TPK 7 H04B G08C H040

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal. WPI Data. PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 601 820 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 15. Juni 1994 (1994-06-15)	1,8-13
A	Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 43 -Spalte 4, Zeile 46 Abbildung 1	2,5-7
A	EP 0 797 308 A (TSUBOCHI KAZUO) 24. September 1997 (1997-09-24) das ganze Dokument	1,2,4-13
A	US 5 790 946 A (ROTZOLL ROBERT R) 4. August 1998 (1998-08-04) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 45 -Spalte 5, Zeile 30 Abbildung 1 Abbildung 3	1,2,7-13

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen.

X Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- 'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie auszuführen)

- *O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T"** Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden**

- *) Veröffentlichung von besonderer Bedeutung:** die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. März 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/03/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-8016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lindhardt, U

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. J. nationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/04283

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 609 694 A (BOSCH GMBH ROBERT) 10. August 1994 (1994-08-10) das ganze Dokument -----	1,8-13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/04283

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0601820 A	15-06-1994	JP 6177824 A	24-06-1994
		DE 69320309 D	17-09-1998
		DE 69320309 T	11-02-1999
		US 5438701 A	01-08-1995
EP 0797308 A	24-09-1997	JP 9261771 A	03-10-1997
		KR 222482 B	01-10-1999
		US 5995806 A	30-11-1999
US 5790946 A	04-08-1998	KEINE	
EP 0609694 A	10-08-1994	DE 4303210 A	11-08-1994
		DE 59408499 D	26-08-1999

